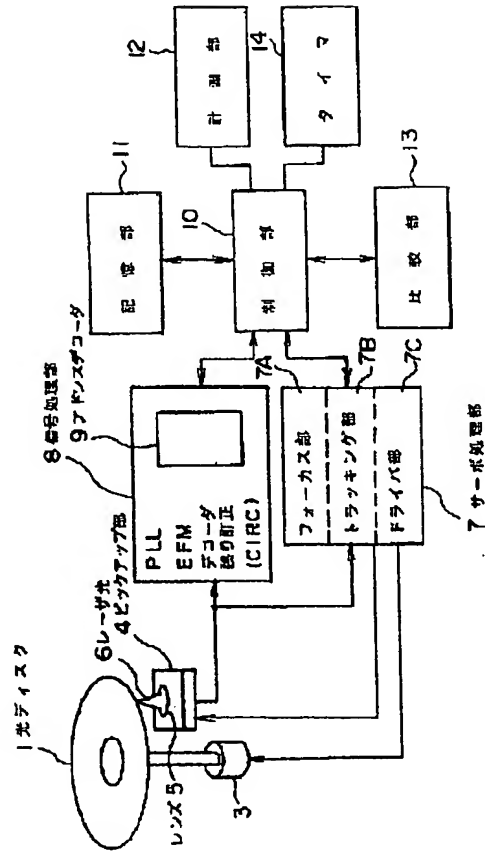
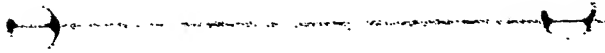


TITLE : REPRODUCING DEVICE FOR
OPTICAL DISK



COPYRIGHT: (C)1996,JPO



BR

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数のビット列を同心円状或いはスパイラル状に配列して形成されたトラックの内、一部のトラックの記録転送レートが通常のトラックの記録転送レートと異なっている光ディスクを再生する再生装置において、通常のトラックの記録転送レートで記録されているアドレスとこの記録転送レートと異なった記録転送レートで記録されているアドレスとを記憶する記憶部と、前記2つのアドレスにおいて前記光ディスクの回転周期を計測する計測部と、この計測部にて計測された前記回転周期を所定の式に基づいて比較する比較部と、この比較部の比較結果に基づいて前記光ディスクが正規なものであるか否かを判断する制御部とを備えたことを特徴とする光ディスクの再生装置。

【請求項2】 前記一部のトラックの記録転送レートは前記通常のトラックの記録転送レートよりも低く設定されていることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばTV（テレビジョン）ゲームなどの情報が記憶されたCD-ROM（コンパクトディスクROM）などの光ディスクが正規なものであるか否かをチェックして不正コピーを防止する再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、例えばCD-ROM等の光ディスクの多くは「ISO9660」等の公開された規格にのっとってフォーマット化されている。TVゲーム等の各種のソフトウエアは、その著作権保護の見地より不正コピーは防止されるべきであるが、上述のように公開された規格にのっとってフォーマット化されている場合には、その不正コピー防止措置には制限が加わり、例えばコピー防止用コードを予め記録しておいて、再生時にそのコードがあれば正規のディスクであり、そのコードがなければ不正なコピーディスクであるとしてその再生を停止することなどが行なわれている。

【0003】 しかしながら、このような不正コピー防止措置では、その論理規格に書かれているデータを丸ごとコピーするコピー機を製作すれば簡単にコピーが可能であり、あまり有効な方法ではない。

【0004】 比較的早く製品化したCD-ROMにあっては、上記した規格が成立する前なので多くは独自の規格を作って製品化していたが、現在製品化されているCD-ROMはこの規格にのっとったものが主流になる。すると、コピープロテクトの弱いCDが出回ることになり、不正コピーの横行を招き、特にCD-ROMタイプのゲームソフトでも同様な状態になると思われる。

【0005】 そこで、新たなCDにおけるコピー防止措置として、例えば特開昭61-178732号公報に示

2

すようにディスクに通常のビットよりも小さいビットの「擬ビット」を形成し、この擬ビットを検出することで複合出力を変形させてコピーを防止するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のようにフォーマットを規格に準拠して、コピープロテクト用コードを書くにしても、独自規格によって書くにしても、或いはビットを含めて書くようにしても通常のCD-ROMを読み取るソフトでは読めない場合であっても、下位レベルのフレーム単位等でのデータを読み取り、CD-ライトワンスディスク等にコピーするコピー機によればどのようなディスクもコピーされてしまうという問題があった。

【0007】 特に、擬ビットを形成する場合には、この擬ビットを通常ビットよりも小さく形成し、且つ大量生産をすることから厳密な管理を必要とするのみならず、小さな擬ビットを検出しなければならないことから検出信頼性も低下してしまうという問題点があった。尚、関連技術として、特開平4-353631号公報に開示されているように記録転送レートが複数混在しているディスクに対して情報量に応じて異なった転送レート領域を割り当てるようにした技術も開発されているが、これは光ディスク記録効率を向上させることを目的としており、コピー防止措置をとったものではない。

【0008】 本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は不正コピーを確実に阻止することができる光ディスクの再生装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、以上のような問題点を解決するために、多数のビット列を同心円状或いはスパイラル状に配列して形成されたトラックの内、一部のトラックの記録転送レートが通常のトラックの記録転送レートと異なっている光ディスクを再生する再生装置において、通常のトラックの記録転送レートで記録されているアドレスとこの記録転送レートと異なった記録転送レートで記録されているアドレスとを記憶する記憶部と、前記2つのアドレスにおいて前記光ディスクの回転周期を計測する計測部と、この計測部にて計測された前記回転周期を所定の式に基づいて比較する比較部と、この比較部の比較結果に基づいて前記光ディスクが正規なものであるか否かを判断する制御部とを備えるようにしたものである。

【0010】

【作用】 本発明は、以上のように構成したので、まず、記憶部におけるアドレスに基づいて光ディスクの通常のトラック及びレートの異なるであろう一部のトラックのアドレスをそれぞれシークし、これらの各アドレスにおける光ディスクの回転周期を計測部により計測する。計

3

4

測された回転周期は比較部において所定の計算式に基づいて比較される。ここで、正規の光ディスクは、所定のアドレス部分に他の部分とは異なった記録転送レートで記録されているので、制御部は上記比較の結果、記録転送レートが変化していれば生ずるであろう比較結果を示していれば正規の光ディスクであると判断し、それ以外の比較結果を示している場合には不正な光ディスクであると判断する。この判断のプロセスの一例としては、例えばCLV (Constant Linear Velocity) 方式の場合には回転周期を求め、この回転周期の変化率が所定値よりも大きいかなにかによって光ディスクに関する判断を行なう。

【0011】

【実施例】以下に、本発明に係る光ディスクの再生装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る光ディスクの再生装置を示すブロック構成図、図2は本発明装置で再生される光ディスクを示す概略平面図、図3は正規な光ディスクのアドレスと回転周期との関係を示すグラフである。

【0012】図2に示すようにこの光ディスク1は、多数のビット列を同心円状或いはスパイラル状に配列して形成されたトラック2を有している。図示例においては、スパイラル状に配列したトラックが示されている。このトラック2の大部分のトラック2Aはビット密度が大きくされて通常の高い記録転送レートで記録されているが、特定のアドレス例えばアドレスa t 1からa t 2のトラック2Bは例えばビット密度が先のビット密度よりも小さくされて低い記録転送レートで記録されている。低い記録転送レートで記録されたトラック2Bはアドレスa t 1からa t 2までの1または複数トラック分であり、図示例ではアドレスa t 1からa t 2までは1トラック分であるが、このトラックを複数回転に渡って形成するようにしてもよい。このように部分的にその周辺部と異なった記録転送レートで記録されたトラックを有する光ディスクを正規なものとする。

【0013】この光ディスクを再生するために本発明に係る再生装置を用いるのであるが、この再生装置には光ディスクが正規なものであるか否かを判断する判断機能が設けられている。まず、光ディスク1は、スピンドルモータ3により回転可能になされた図示しないターンテーブル等に設置固定される。そして、ピックアップ部4は、内部にレーザ発振器やレンズ5を備えた光学系を有しており、レーザ光6により光ディスク面の記録情報を読み出すようになっている。

【0014】サーボ処理部7は、ピックアップ部4の駆動を制御するフォーカス部7A及びトラッキング部7Bと、スピンドルモータ3の駆動を制御するドライバ部7Cとよりなり、光ディスク1に対するピックアップ部4のフォーカシング及びトラッキングを行なうと共に光ディスクの回転速度を適正に、例えばCLV (Constant

Linear Velocity) 方式で制御し得るようになってい

る。【0015】ピックアップ部4のデータ出力は、上記サーボ処理部7と信号処理部8へそれぞれ接続されている。この信号処理部8は画像信号やオーディオ信号等を再生処理する部分であり、内部に図示しないPLL (Phase Locked-Loop) 回路、EFM (Eight to Fourteen Modulation) デコーダ、CIRC (Cross Interleave Reed-Solomon Code) 方式の符号誤り訂正部やアドレス認識部としてのアドレスデコーダ9等を有している。

【0016】これら信号処理部8及び上記サーボ処理部7は、例えばマイクロコンピュータ等よりなる制御部10によりその動作が制御される。この制御部10には、高い記録転送レートで記録されている通常のトラック2Aの内の特定のアドレスaと、上記した記録転送レートよりも低い記録転送レートで記録されているトラック2Bの内の特定のアドレスbを記録する例えばROM等よりなる記憶部11と、上記各アドレスa、bにおける上記光ディスク1の回転周期を計測する計測部12とが接続されている。上記特定のアドレスbは、図3からも明らかにようにアドレスa t 1、a t 2間に位置する。更に、この制御部10には、上記計測部12にて計測された2つの計測値を所定の式に基づいて比較すると比較部13が接続されており、この比較結果に基づいて上記制御部10は、上記光ディスク1が正規のものであるか否かを判断する。また、この制御部10は、内部に計時用のタイマ14を有している。

【0017】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。ここでは、正規な光ディスクは図2に示すようにトラック途中に記録転送レートの異なった、例えば小さくされた記録エリアが存在しており、それ以外の光ディスク、例えば全トラックに渡って同一の記録転送レートで記録されている光ディスクは不正規なものとする。

【0018】本実施例においては、ピックアップ部のシーク位置が光ディスクの半径方向外方に行くに従ってその回転速度が低下して常にトラックの線速度が一定となるようにディスク回転が制御されるCLV方式の場合を例にとって説明する。まず、ピックアップ部4よりレンズ5を介して集光されたレーザ光6が光ディスク面に照射されて、その反射光により記録情報が読み出される。この読み出し信号は、サーボ処理部7へ入力されて、ここで形成されるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいてこのサーボ処理部7は上記ピックアップ部4の光ディスク1に対するフォーカシング及びトラッキングの制御を行なう。同時に、このサーボ処理部7は制御部10からの指令に基づいてスピンドルモータ3をCLV制御する。

【0019】また、ピックアップ部4にて読み出された信号は、信号処理部8にも入力され、EFMデコードされたり、符号誤りが訂正されてオーディオビジュアル信号等が再生され、また、この信号処理部8では読み出されたり情報のアドレスもデコードされて求められる。

【0020】次に、現在使用されている光ディスク1が正規なものであるか否かをチェックする場合について説明する。まず、この光ディスクの記録情報を再生すると、図3に示すように横軸の左から右に進んでアドレス値が増加するに従って、CLV方式であることから回転速度が下がって回転周期が時間とともに上昇して行く。尚、この実施例では光ディスクの中心側のトラック程、アドレス値が小さくなっている。

【0021】ここで正規の光ディスクの場合にはアドレスat1からat2までは記録転送レートが小さく設定されているので、転送レートを一定にするためにこの部分ではディスクの回転速度が上がり、この結果、回転周期は低下する。そして、アドレスat1、at2間の領域を過ぎるとディスクは元の回転周期に戻ることになる。図3中において一点鎖線は全トラックに渡って記録転送レートが一定の場合の光ディスク、すなわち不正規の光ディスクの回転周期の推移を示す。

【0022】従って、通常の記録転送レートの高いトラックの内の所定のアドレス例えばアドレスaにおける回転周期（回転速度の逆数）と記録転送レートの低いトラックの内の所定のアドレス例えばアドレスbにおける回転周期とを所定の計算式で例えば回転周期の変化率を比較することにより光ディスクの正否を判断することができる。

【0023】チェックモードの手順を図4及び図5に基づいて説明すると、まず、S1にて光ディスクがセットされたか否かが判断され、YESの場合にはこの光ディスクがCD-ROMであるかDA（デジタルオーディオ）であるかが判断される（S2）。ここで、ディスクがDAの場合には、そのままDA再生処理が行なわれ（S3）、CD-ROMの場合には、記憶部11の情報*

$$(T_b - T_a) / T_a \dots \dots \dots (1)$$

【0028】この所定値Hとしては、全トラックが一定の記録転送レートで記録されているディスク（不正規ディスク）の場合のアドレスbにおける回転周期 T_b' を上記式1に与えた時の値と正規なディスクの回転周期 T_b を上記式1に与えた時の値の略中間の値を選択すればよい。

【0029】この判断の結果、式1で求められた値が設定値Hと等しいか、これよりも小さい場合（YES）には、トラック中に部分的に記録転送レートが低く記録されている部分が存在することを意味することから、制御部10は正規のディスクであると認識し（S9）、そのまま再生操作を続行する。これに対して、式1で求めた値が設定値Hよりも大きい場合（NO）には、アドレス

*に基づいてピックアップ部4を通常トラックの所定のアドレスaにシークさせ（S4）、この部分におけるディスク1回転の回転周期を測定する（S5）。

【0024】ピックアップ部4が所定のアドレスにアクセスしたか否かの判断は、アドレスデコーダ9の出力値を見ることにより行なわれる。ここで、図5に基づいて回転周期の測定手順について説明すると、まず、ピックアップ部4が現在アクセスしているアドレスを読み込み（S11）、このアドレスが初期アドレスか否かを判断する（S12）。ここで初期アドレスとは、例えば各トラックの最初のセクタを示す。

【0025】読み込んだアドレスが初期アドレスでない場合には、順次、次のアドレスを読み込み、初期アドレスの場合には制御部10のタイマ14をクリアした後スタートさせて時間の計測を行なう（S13）。続いてアドレスの読み込みを行なって（S14）、ディスク1回転後のアドレス、すなわち例えばトラックの最後のセクタになったか否かを判断する（S15）。そして、ディスクが1回転したならば、タイマ14をストップさせて、この時のタイマ値がアドレスaにおける回転周期、例えば T_a となる（S16）。尚、この回転周期 T_a は一時的に記憶保持される。

【0026】このように回転周期を計測したならば、再度図4に示すフローに戻り、次には、低い記録転送レートで記録されているトラックのアドレスat1、at2間のアドレスbにピックアップ部4をシークさせ（S6）、ここで図5にて説明したと同様な工程で光ディスクの回転周期を測定する（S7）。このアドレスにおける回転周期を T_b とする。この光ディスクが正規なものである場合には、このアドレスbにおける領域の記録転送レートは低いことから回転周期 T_b が短くなる。そして、比較部13にて例えば下記式（1）を計算して回転周期の変化率を求め、この変化率が所定の設定値Hを下回っているか否かを判断する（S8）。

【0027】

bに対応する部分の記録転送レートが周辺と比較して低くなっていないことを意味することから、制御部10は不正規のディスクであると認識し（S10）、ディスク排出操作等のコピー防止措置をとることになる（S11）。

【0030】このように光ディスクの一部の予め定められたアドレスの部分に、記録転送レートの低い記録エリアを設けておき、この部分の回転周期の変化率を他の部分と比較することにより光ディスクが正規なものであるか或いはコピー等のなされた不正規のものであるかを判別することができる。

【0031】例えば上述したような光ディスクの情報をコピーするために通常のCD-ROMドライブ等で読み

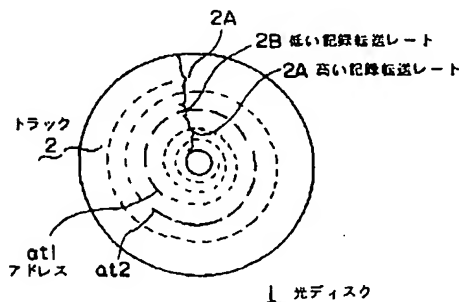
出そうとすると、メインデータ上に何ら細工をしていないのでCDライトワンディスク等に正しくコピーでき、エラーも出ない。そして、このコピーディスクをマスターディスクとして多数の複製ディスクを製作できるが、メインデータは複製できても、記録転送レートが低い部分は複製できないので、このようなコピーディスクを本発明の装置にて再生すると、前述のような回転周期の変化が検出されないで、不正規のディスクと認識され、再生できなくなる。従って、コピーの防止を図ることができる。

【0032】また、前述のような光ディスクにあっては、メインデータにコードが書かれている訳ではないので解析が困難である。しかも、ディスク表面にごみや傷が付いたりしても、ビット単位のコピー防止措置と異なり、これらに対して耐久性を高くすることができる。

【0033】尚、上記実施例では、2つの回転周期を比較する場合、回転周期の変化率を求めるようにしたが、回転周期がリニアに変化しているか否かを認識できる方法ならば上述した比較方法に限定されず、どのような比較方法を用いてもよい。また、上記実施例では、一部分のトラックの記録転送レートを、他の部分より小さくした場合について説明したが、これに反えて記録転送レートを他の部分より大きく設定するようにしてもよい。

【0034】更に、上記実施例では、光ディスクがCLV方式で回転される場合について説明したが、これに限定されず、CAV (Constant Angular Velocity) 方式の場合にも適用することができるのは勿論である。この場合には、部分的に記録転送レートを例えば小さく設定してある場合には、その部分の回転周期が他の部分と比較して小さくなるので容易に判別が可能となる。

【図2】



【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ディスクの再生装置によれば次のように優れた作用効果を発揮することができる。一部に記録転送レートの異なった記録トラックを設けた正規の光ディスクを再生するに際して、記録転送レートの異なった部分の回転周期と他の通常の記録転送レートの部分の回転周期と比較するようにしたので、正規の光ディスクか否かを容易に判別することができる。また、再生装置におけるソフトウェアの書き替えだけで本発明を採用することができるので、ハードウェアの負担がなく、コスト上有利である。更に、回転精度の良いサーボをかけた状態において回転周期を測定しており、しかもタイマ精度も高いので、検出の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスクの再生装置を示すブロック構成図である。

【図2】本発明装置で再生される光ディスクを示す概略平面図である。

【図3】正規な光ディスクのアドレスと回転周期との関係を示すグラフである。

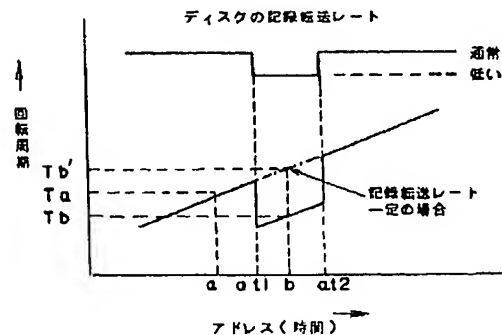
【図4】光ディスクが正規なものか否かをチェックするための手順を示すフローチャートである。

【図5】光ディスクの回転周期を測定する時の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

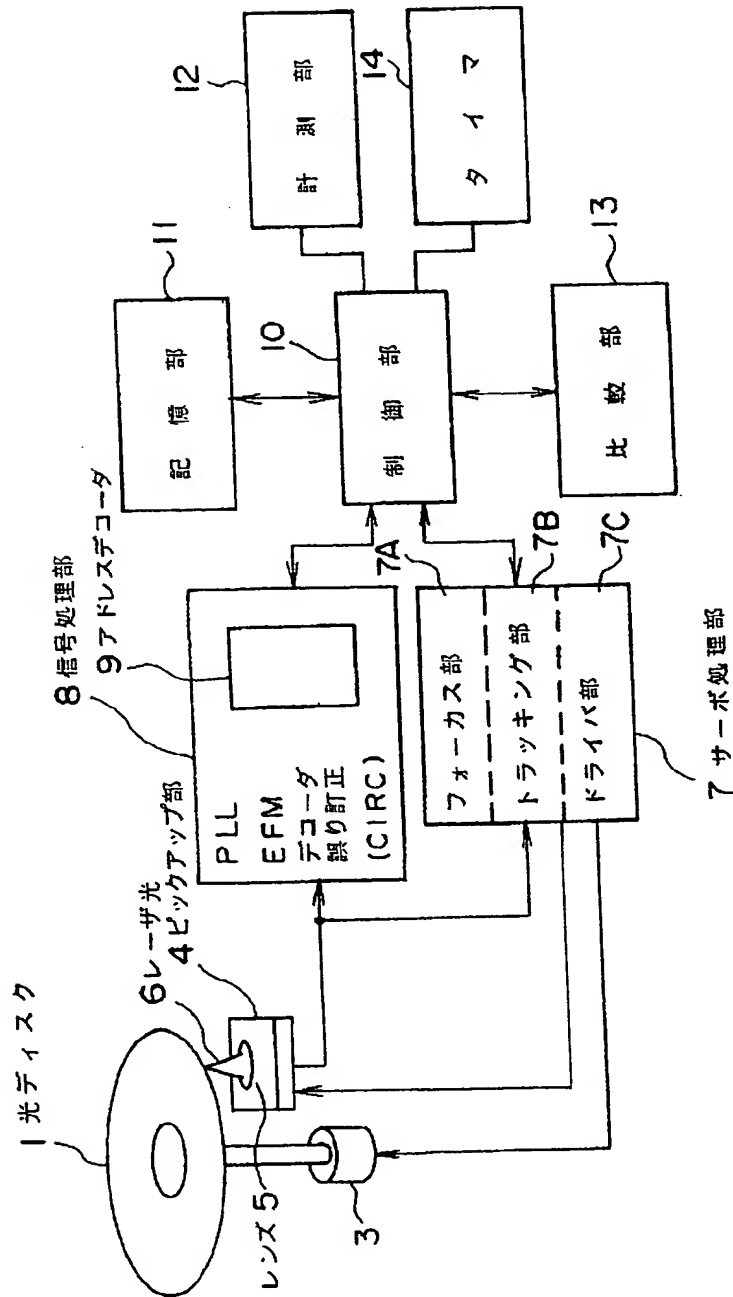
1…光ディスク、2…トラック、4…ピックアップ部、5…レンズ、6…レーザ光、7…サーボ処理部、8…信号処理部、9…アドレスデコーダ、10…制御部、11…記憶部、12…計測部、13…比較部、14…タイマ、a, b, at1, at2…アドレス。

【図3】

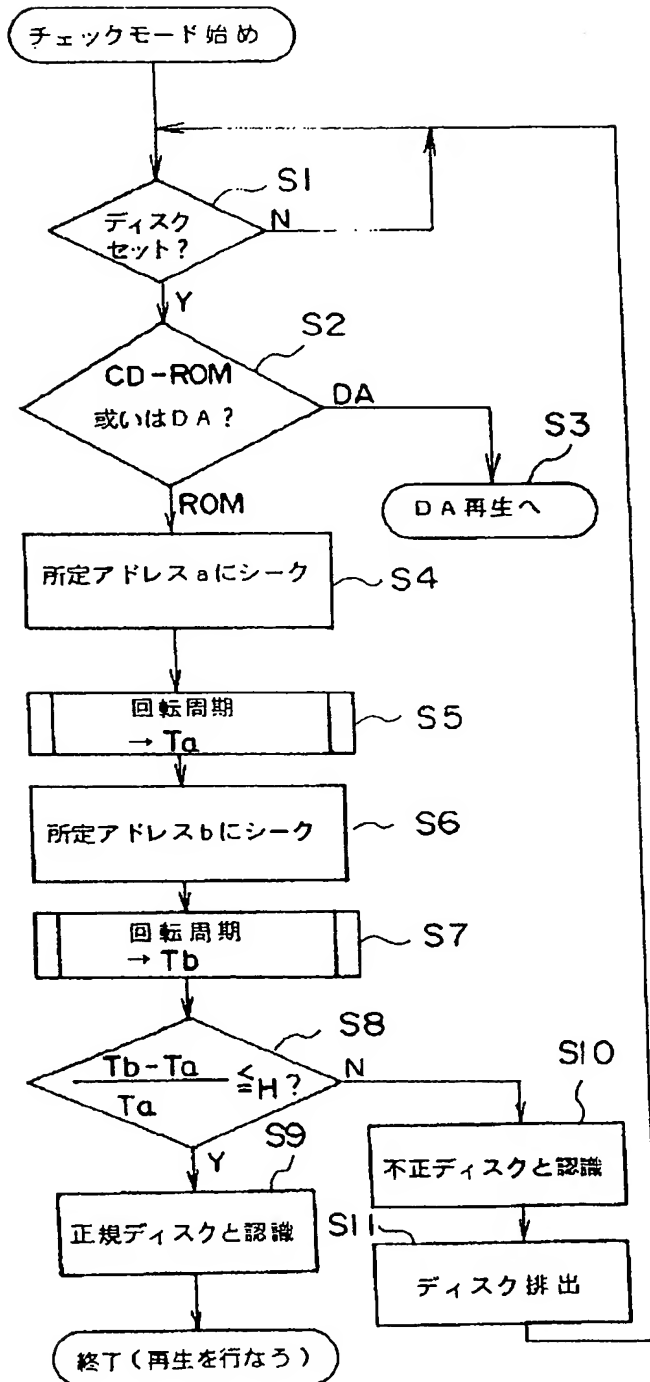


(6)

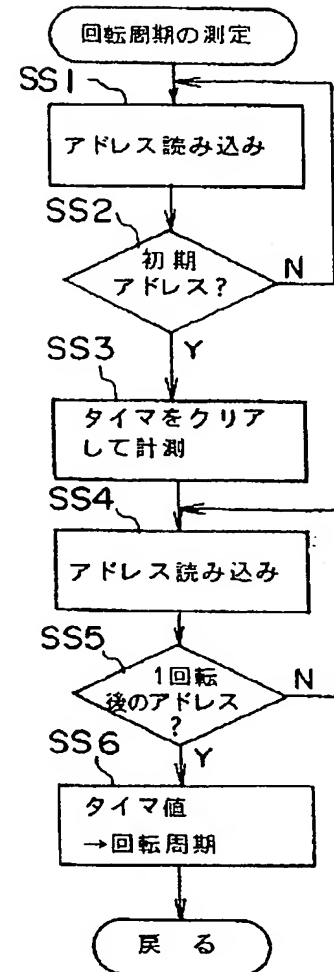
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 1 1 B 27/10

識別記号

庁内整理番号

A 9369-5D

F I

技術表示箇所

